



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 44 11 370 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>8</sup>:  
**G 01 N 27/404**

②① Aktenzeichen: P 44 11 370.6  
②② Anmeldetag: 31. 3. 94  
④③ Offenlegungstag: 5. 10. 95

DE 44 11 370 A 1

⑦① Anmelder:  
Gastec Corp., Ayase, Kanagawa, JP  
  
⑦④ Vertreter:  
Vossius & Partner, 81675 München

⑦② Erfinder:  
Nakazato, Takashi, Yokohama, Kanagawa, JP;  
Konno, Kazuo, Machida, Tokio/Tokyo, JP

⑤④ Elektrolytischer Gleichspannungs-Gassensor

⑤⑦ Durch die vorliegende Erfindung wird ein elektrolytischer Gleichspannungs-Gassensor mit einem Aufbau bereitgestellt, durch den keine Änderungen der Meßgenauigkeit des Sensors auftreten, wenn der Sensor langfristig der Umgebungstemperatur oder -feuchtigkeit ausgesetzt oder die Lage des verwendeten Gassensors verändert wird. Beim verbesserten Aufbau des Gassensors werden eine gasdurchlässige Membran und eine Arbeitselektrode auf einem wasserdurchlässigen porösen Element angeordnet, das einen Vorsprung aufweist, der sich in einen Elektrolyt in einer Reaktionszelle erstreckt, wodurch die Arbeitselektrode unter dem Einfluß der Kapillarwirkung befeuchtet werden kann. Die gasdurchlässige Membran ist zwischen der Reaktionszelle und dem Gaseinlaß an einer Seite eines Gehäuses befestigt und ist unabhängig und getrennt von der Arbeitselektrode ausgebildet. Eine sauerstoffdurchlässige Membran ist zwischen der Reaktionszelle und einem Sauerstoffeinlaß an der entgegengesetzten Seite des Gehäuses befestigt.

DE 44 11 370 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen  
BUNDESDRUCKEREI 08. 95 508 040/334



Die vorliegende Erfindung betrifft elektrolytische Gleichspannungs-Gassensoren, die zur quantitativen Bestimmung verschiedener Gase, wie beispielsweise Kohlenmonoxid, Schwefelwasserstoff, Ozon oder von Gasen verwendet werden, die bei der Halbleiterherstellung verwendet werden.

Einige gefährliche Gase, die eine schädliche Wirkung für Menschen, Tiere oder Pflanzen haben können, oder entflammbare oder explosive Gase werden in vielen Lebensumständen verwendet. Solche gefährliche Gase können in Fabriken oder an Arbeitsplätzen freigesetzt werden. Durch hohe Konzentrationen von Kohlenmonoxid oder Schwefelwasserstoff können Unfälle mit tödlichem Ausgang verursacht werden. Es werden Gassensoren unter Verwendung eines elektrolytischen Gleichspannungsverfahrens verwendet, um ein solches Gas nachzuweisen und die Konzentration dieses Gases exakt zu bestimmen.

Ein Beispiel eines solchen elektrolytischen Gleichspannungs-Gassensors wird in der JP-A-55-87943 beschrieben und ist in Fig. 4 dargestellt. Dieser Sensor weist ein Gehäuse 1 mit einem Hohlzylinder 2, eine an einem Ende des Hohlzylinders 2 befestigte sauerstoffdurchlässige Membran 3 aus Polymerharz und eine am anderen Ende des Hohlzylinders 2 befestigte gasdurchlässige Membran 4 aus Polymerharz auf, wodurch eine geschlossene Reaktionszelle definiert wird, die mit einem Elektrolytmaterial gefüllt ist.

Im einzelnen sind die sauerstoffdurchlässige Membran 3 und die gasdurchlässige Membran 4 durch Abdeckungen 6 und 7, deren mit Gewinde versehene Innenseiten in die gegenüberliegenden mit Gewinde versehenen Enden des Hohlzylinders eingeschraubt werden, an den entgegengesetzten Enden des Hohlzylinders 2 befestigt. Die Abdeckung 6 weist in ihrer Mitte eine Sauerstoffeinlaßöffnung 8 und die Abdeckung 7 eine Gaseinlaßöffnung 9 auf. Die sauerstoffdurchlässige Membran 3 weist an ihrer Innenfläche eine Gegenelektrode 10 und eine Referenzelektrode 12 auf, während die gasdurchlässige Membran 4 eine über einen Katalysator mit ihrer Innenfläche verbundene Arbeitselektrode 11 aufweist. Durch die einstückige Struktur aus der gasdurchlässigen Membran 4 und einem Katalysator aus einem Edelmetall wie beispielsweise Palladium oder Platin kann, wenn diese mit einem nachzuweisenden Gas in Kontakt gebracht wird, der Katalysator die Zersetzung des die Membran durchdringenden Gases beschleunigen, wodurch dem Elektrolyt Elektronen und Wasserstoffionen zugeführt werden. Andererseits strömt der Sauerstoff der Umgebungsluft, nachdem er die sauerstoffdurchlässige Membran 3 durchdrungen hat, in der Nähe der Gegenelektrode 10 in den Elektrolyt. Daher wird die Kathodenreaktion ausgelöst, wenn dieser Sauerstoff auf die von der Arbeitselektrode zugeführten Elektronen und Wasserstoffionen trifft, woraufhin diese Reaktion in einen elektrischen Strom umgewandelt wird, wodurch das Gas hinsichtlich der Höhe des derart umgewandelten elektrischen Stroms nachgewiesen wird.

Die einstückige Struktur aus der Membran und dem Katalysator wird gebildet durch: Aufbringen von Teflon-Kunststoffleim auf eine gasdurchlässige Polymerharzmembran; Aufbringen einer Edelmetall-Katalysatorschicht auf die gasdurchlässige Membran; und Erwärmen der Schichtstruktur, um eine einstückige Struktur zu bilden. Durch das Erwärmen werden feine Öff-

nungen in der Polymerharzmembran geschlossen, wodurch die Durchlässigkeit der gasdurchlässigen Membran lokal verändert wird. Daher kann die Durchlässigkeit der gasdurchlässigen Membran über ihre gesamte Fläche ungleichmäßig sein, so daß in der Membran die Durchlässigkeit lokal verringert wird. Dadurch sind die Umwandlung in einen elektrischen Strom und die Ansprechgeschwindigkeit nicht ausreichend.

Die Arbeitselektrode und andere Elektroden kommen mit dem Elektrolyt direkt in Kontakt, wodurch die Dreiphasen-Grenzflächen (Kontaktflächen) zwischen dem Katalysator der Arbeitselektrode, der gasdurchlässigen Membran und dem Elektrolyt durch die Verformung der Membran, die Umgebungstemperatur und -feuchtigkeit und andere physikalische Faktoren beeinflußt werden können, wodurch die Empfindlichkeit des Sensors sich zeitlich verändert. Die Bedingung, bei der die Arbeitselektrode und die anderen Elektroden mit dem Elektrolyt in Kontakt stehen, verändert sich wesentlich, wenn die Lage des verwendeten Sensors beispielsweise durch Neigen des Sensors bei der Messung verändert wird. Daher hängt die Empfindlichkeit des Sensors von der Lage ab, die der Sensor einnimmt.

Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen elektrolytischen Gleichspannungs-Gassensor bereitzustellen, dessen Empfindlichkeit sich unter dem Einfluß der Umgebungstemperatur und -feuchtigkeit sicher nicht zeitlich verringert und bei dem keine nachteilige Wirkung auf die Durchlässigkeit oder andere gewünschte Funktionen einer gasdurchlässigen Membran hervorgerufen wird.

Ferner wird ein elektrolytischer Gleichspannungs-Gassensor bereitgestellt, dessen Empfindlichkeit unabhängig von der Lage ist, die der Sensor bei der Messung einnimmt.

Um diese Aufgaben zu lösen, wird erfindungsgemäß ein elektrolytischer Gleichspannungs-Gassensor mit einem Gehäuse, das eine mit einem Elektrolyt gefüllte Reaktionszelle definiert, einer zwischen der Reaktionszelle und dem Gaseinlaß an einer Seite des Gehäuses befestigten gasdurchlässigen Membran, einer zwischen der Reaktionszelle und dem Sauerstoffeinlaß an der anderen Seite des Gehäuses befestigten sauerstoffdurchlässigen Membran, einer bezüglich des nachzuweisenden Gases wirkenden Arbeitselektrode, die permanent mit dem Elektrolyt in Kontakt gehalten wird, einer Gegenelektrode zum Zuführen von Sauerstoff, einer Referenzelektrode, um eine Gleichspannungsmessung zu ermöglichen, und Stromsammelanschlüssen, die an einem Ende jeweils mit diesen Elektroden und am anderen Ende mit ausgewählten Potentiostaten eines Meßinstruments verbunden sind, verbessert, indem die gasdurchlässige Membran unabhängig und getrennt von der Arbeitselektrode ausgebildet wird.

Es wird eine gewöhnliche gasdurchlässige Membran aus Polymerharz verwendet. Wie vorstehend beschrieben, wird eine herkömmliche gasdurchlässige Membran durch Bilden einer Schichtstruktur aus einer Polymerharzmembran, einem Edelmetallkatalysator und einer Arbeitselektrode hergestellt, wobei die Schichtstruktur einer Wärmebehandlung unterzogen wird, um einen einstückigen Aufbau zu bilden; andere Polymerharze als Teflon können hierbei jedoch selten verwendet werden. Weil erfindungsgemäß die gasdurchlässige Membran von der Arbeitselektrode unabhängig und getrennt ist, wird die Wahlfreiheit bezüglich der Materialien für den Aufbau erhöht. Daher können andere Polymerharze als Teflon verwendet werden. Außerdem kann vorteilhaft



die Beschaffenheit bzw. die Struktur der gasdurchlässigen Membran vollständig für den vorgesehenen Zweck verwendet werden, ohne daß eine nachteilige Wirkung auf die Durchlässigkeit der Membran hervorgerufen wird.

Eine Arbeitselektrode kann hergestellt werden, indem ein Edelmetallkatalysator, wie beispielsweise Palladium oder Platin, an einer Metallgaze oder einem elektrisch leitfähigen, perforierten Bauteil befestigt und das den Katalysator haltende, perforierte Bauteil einer Wärmebehandlung unterzogen wird. Als Befestigungseinrichtung muß nicht die gasdurchlässige Membran verwendet werden, wodurch die Wahlfreiheit bezüglich der Materialien für die Befestigungseinrichtung erhöht wird, und elektrisch leitfähige Materialien ausgewählt werden können, wodurch die erforderlichen elektrischen Verbindungen zur Arbeitselektrode leichter gebildet werden können. Außerdem ist der elektrische Widerstand an der Arbeitselektrode stabil, wodurch gewährleistet wird, daß das durch die Gasreaktion erzeugte elektrische Ausgangssignal, die Ansprechgeschwindigkeit und andere festgelegte Funktionen zeitlich stabil bleiben.

Bei einem solchen Gassensor kommt das Gas, nachdem es die gasdurchlässige Membran durchlaufen hat, mit der Arbeitselektrode in Kontakt, wodurch Elektronen und Wasserstoffionen in den Elektrolyt freigesetzt werden. Die Kathodenreaktion wird verursacht, wenn diese Elektronen und Wasserstoffionen mit Sauerstoff zusammentreffen, das von der Gegenelektrode zugeführt wird, nachdem Sauerstoff aus der Umgebungsluft die sauerstoffdurchlässige Membran durchdrungen hat. Der durch die Kathodenreaktion erzeugte elektrische Strom kann über die Stromsammelanschlüsse zu den Potentiostaten eines zugeordneten Meßgeräts fließen, wodurch die Gaskonzentration gemäß einem elektrischen Strom nachgewiesen werden kann. Durch die sauerstoffdurchlässige Membran wird der in der Reaktionszelle vorherrschende Druck gesteuert.

Zwischen dem Elektrolyt und der Kombination aus der gasdurchlässigen Membran und der Arbeitselektrode wird ein wasserdurchlässiges poröses Element angeordnet. Die Gegenelektrode und die Referenzelektrode werden an der Seite auf dem wasserdurchlässigen porösen Element angeordnet, an der die Kombination aus der gasdurchlässigen Membran und der Arbeitselektrode angeordnet ist. Das wasserdurchlässige poröse Element erzeugt die Kapillarwirkung auf den Elektrolyt, um diesen zur Arbeitselektrode sowie zur Gegen- und zur Referenzelektrode hin zu ziehen, wodurch diese Elektroden permanent durch den Elektrolyt befeuchtet werden. Ein solches wasserdurchlässiges Element kann aus einer harten anorganischen Substanz, wie beispielsweise Keramik hergestellt werden. Es kann auch Vliesstoff oder Filterpapier verwendet werden, wobei diese Materialien jedoch unvorteilhaft aufquellen und ihr Volumen ändern. Durch dieses dazwischenliegende poröse Material wird der Gassensor unempfindlich auf die Umgebungstemperatur und -feuchtigkeit und andere Umgebungsfaktoren, wodurch die Genauigkeit, mit der der Gassensor die Gaskonzentration bestimmen kann, verbessert wird.

Das wasserdurchlässige Element kann einen sich in die Reaktionszelle erstreckenden Vorsprung aufweisen, dessen axiales Ende nahe am anderen Ende des Gehäuses und dessen radiale Enden nahe am Umfang des Gehäuses angeordnet ist, wodurch gewährleistet wird, daß das wasserdurchlässige poröse Element permanent und

unabhängig von der Lage, die der Gassensor einnimmt, mit dem Elektrolyt in Kontakt gehalten wird. Außerdem kann das Gehäuse eine mit einer Öffnung versehene Trennwand zwischen dem wasserdurchlässigen porösen Element und der Reaktionszelle aufweisen, wobei der Vorsprung des porösen Elements sich durch die Öffnung der Trennwand erstrecken kann. Die Gegen- und die Referenzelektrode sind an entgegengesetzten Seiten des Vorsprungs des porösen Elements und zwischen der mit einer Öffnung versehenen Trennwand und dem porösen Element angeordnet. Durch diese Anordnung wird die Genauigkeit der Messung unabhängig von der Lage, die der Gassensor einnimmt, gewährleistet. Der Vorsprung des wasserdurchlässigen porösen Elements kann eine geneigte, plattenähnliche Form oder eine zylindrische oder eine pfostenähnliche Form haben.

Andere Aufgaben und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden anhand der nachfolgenden Beschreibung einer in den beigefügten Abbildungen dargestellten bevorzugten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen elektrolytischen Gleichspannungs-Gassensors beschrieben.

Fig. 1 zeigt die Positionsbeziehung, in der Teile und Elemente zu einem erfindungsgemäßen elektrolytischen Gleichspannungs-Gassensor zusammengesetzt werden;

Fig. 2 zeigt eine Vorderansicht des elektrolytischen Gleichspannungs-Gassensors;

Fig. 3 zeigt eine Querschnittansicht entlang der Linie 3-3 von Fig. 2; und

Fig. 4 zeigt eine Querschnittansicht eines herkömmlichen elektrolytischen Gleichspannungs-Gassensors.

Fig. 1 zeigt die Hauptteile eines erfindungsgemäßen elektrolytischen Gleichspannungs-Gassensors in einer Explosionsansicht, um darzustellen, wie diese Teile angeordnet und zusammengesetzt werden, um den Gassensor zu bilden. Im einzelnen sind diese Teile eine Membran 20, eine Arbeitselektrode 21, ein wasserdurchlässiges poröses Element 22, eine Gegenelektrode 23 und eine Referenzelektrode 24.

Das wasserdurchlässige poröse Element 22 besteht aus Keramik und ist eine kreisförmige Scheibe mit einem rechteckigen Vorsprung 22a quer über ihren Durchmesser, weshalb es einen T-förmigen Querschnitt besitzt. Das Element wird in das Gehäuse des Sensors eingepaßt, wobei der Vorsprung 22a des Elements sich in die Reaktionszelle des Gehäuses erstreckt. Gemäß Fig. 1 weist die kreisförmige Scheibe eine stufenförmige Umfangsvertiefung 22b an der Vorderseite auf, die der Rückseite gegenüberliegt, auf der der Vorsprung 22a ausgebildet ist.

Die Arbeitselektrode 21 wird auf der Vorderseite des wasserdurchlässigen porösen Elements 22 und die gasdurchlässige Membran 20 aus Polymerharz auf der Arbeitselektrode 21 angeordnet. Andererseits werden die Gegenelektrode 23 und die Referenzelektrode 24 auf der Rückseite des wasserdurchlässigen porösen Elements 22 angeordnet, so daß der Vorsprung 22a zwischen diesen Elektroden 23 und 24 angeordnet wird. Die Anordnung wird, wie später beschrieben, in das Gehäuse 25 eingepaßt.

Die Arbeitselektrode 21 wird hergestellt, indem ein Edelmetallkatalysator an einer Gaze aus rostfreiem Stahl (150 mesh) befestigt und die einstückige Struktur aus Katalysator und Drahtgaze einer Wärmebehandlung unterzogen wird. Gemäß Fig. 1 wird der kreisförmige Umfang der Drahtgaze umgebogen, die so auf die mit der Umfangsvertiefung versehene Rückfläche des wasserdurchlässigen porösen Elements 22 paßt. Ein



Glasfaserfilter 26 wird zwischen der Arbeitselektrode 21 und dem wasserdurchlässigen porösen Element 22 angeordnet.

Die gasdurchlässige Membran 20 wird aus Fluorharz und ein Filter 27 aus teflonbeschichtetem, perforiertem rostfreiem Stahl hergestellt. Der Filter 27 wird als Verstärkung zwischen der gasdurchlässigen Membran 20 und dem Gehäuse 25 angeordnet. Die Gegen- und die Referenzelektrode 23 bzw. 24 sind halbkreisförmig und werden wie im Fall der Arbeitselektrode 21 aus einer Gaze aus rostfreiem Stahl hergestellt. Die Arbeitselektrode 21 kann eine perforierte Folie aus rostfreiem Stahl sein, die hergestellt werden kann, indem in einer Folie aus rostfreiem Stahl an ausgewählten Positionen durch einen Ätzprozeß Poren gebildet werden.

Gemäß Fig. 2 weist das Gehäuse 25 an seiner Oberseite einen Flüssigkeitseinlaß 28 und an seiner Vorderseite einen mittig angeordneten Gaseinlaß 29 auf. Fig. 3 zeigt eine Querschnittsansicht von Fig. 2 entlang der um 45° geneigten Linie 3-3 und in der durch Pfeile bezeichneten Richtung betrachtet, wodurch die Eckenstruktur des Gassensors in der unteren Hälfte der Abbildung dargestellt werden kann. Wie dargestellt, weist das Gehäuse 25 einen hinteren Behälter 30, eine Elektrodenhalterung 31 und eine Vorderabdeckung 32 auf. Der hintere Behälter 30 hat eine rechteckige schachtelähnliche Form, die an dessen Vorderseite offen ist, wobei die plattenähnliche Elektrodenhalterung 31 in die Öffnung des hinteren Behälters 30 eingepaßt ist, um eine Reaktionszelle zu definieren. Eine Vorderabdeckung 32 wird auf den Öffnungsumfang der Elektrodenhalterung 31 angepaßt.

Der Elektrolyteinlaß 28 ist an der Oberseite des hinteren Behälters 30 ausgebildet und wird durch Aufschrauben eines zugeordneten Stöpsels 33 geschlossen. Die Reaktionszelle wird durch die Elektrodenhalterung 31 im hinteren Behälter 30 definiert und mit einem Elektrolyt P gefüllt. Der hintere Behälter 30 weist an dessen Rückseite einen Sauerstoffeinlaß 30a auf. Der Innenumfang des hinteren Behälters 30 weist einen ringförmigen Grat 30b auf, wobei eine Ringführung 35 am hinteren Behälter 30 angebracht ist, um die Sauerstoffzufuhr/-drucksteuermembran 36 aus Teflon zu halten, wobei ein O-Ring 34 vollständig dicht um die Membran angeordnet ist.

Gemäß Fig. 2 weist die plattenähnliche Elektrodenhalterung 31 eine rechteckige Öffnung 31a auf, die unter einem Winkel von 45° geneigt ist, so daß der Vorsprung 22a des wasserdurchlässigen porösen Elements 22 sich durch die plattenähnliche Elektrodenhalterung 31 erstrecken kann. Gemäß Fig. 3 wird das wasserdurchlässige poröse Element 22 mit der plattenähnlichen Elektrodenhalterung 31 zusammengefügt, indem der Vorsprung 22a des porösen Elements 22 in die rechteckige Öffnung 31a der Elektrodenhalterung 31 eingesetzt wird, wodurch die halbkreisförmigen Gegen- und Referenzelektroden 23 bzw. 24 zwischen dem porösen Element 22 und der Elektrodenhalterung 31 angeordnet werden und der Vorsprung 22a sich in den Elektrolyt P in der Reaktionszelle erstrecken kann.

Die ringförmige Vorderabdeckung 32 weist eine Nachweisöffnung 29 auf und wird auf das Öffnungsende der Elektrodenhalterung 31 angepaßt, um den Glasfaserfilter 26, die Arbeitselektrode 21, die gasdurchlässige Membran 20 und den Filter 27, betrachtet in die Richtung von innen nach außen, in der genannten Reihenfolge am wasserdurchlässigen porösen Element anzubringen. D.h., der Glasfaserfilter 26 wird auf dem wasser-

durchlässigen porösen Element 22 angeordnet, wobei der Umfang des Filters in die Umfangsvertiefung 22b des porösen Elements 22 eingepaßt wird; die Arbeitselektrode 21 wird auf dem Glasfaserfilter 26 angeordnet; die gasdurchlässige Membran 20 wird auf der Arbeitselektrode 21 angeordnet; und schließlich wird der Filter 27 auf der gasdurchlässigen Membran 20 angeordnet. Die Schichtstruktur wird durch die ringförmige Vorderabdeckung 32 unter Verwendung eines O-Rings 37 gehalten, um den Umfang der Schichtstruktur vollständig abzudichten.

Das Gehäuse 25 weist an dessen Ecken befestigte Stromsammelstäbe 38 auf, die sich nach hinten erstrecken, um eine lösbare Verbindung mit einem zugeordneten Gasmeßgerät zu ermöglichen.

Bei der Verwendung dringt der Elektrolyt in den Vorsprung 22a des wasserdurchlässigen porösen Elements 22 ein, um die Gegen- und die Referenzelektrode 23 bzw. 24 sowie die Arbeitselektrode 21 zu erreichen, wodurch diese Elektroden permanent befeuchtet werden. Obwohl die Arbeitselektrode 21 unter dem Einfluß der Kapillarwirkung befeuchtet werden kann, wird durch die Verwendung des Glasfaserfilters 26 gewährleistet, daß die gesamte Fläche der Arbeitselektrode 21 durch den Elektrolyt befeuchtet wird.

Die Flüssigkeits-, Gas- und Festkörperphasen-Grenzflächen zwischen diesen verschiedenen Elektroden 21, 23 und 24, der gasdurchlässigen Membran 20 und dem Elektrolyt P werden durch den porösen massiven Körper 22, dessen Form und Größe sich nicht ändern können, fest definiert. Daher werden diese Teile permanent bei einem festen Druck gepreßt, der unabhängig von der Umgebungstemperatur und -feuchtigkeit ist.

Durch die Stabilität der vorstehend beschriebenen Dreiphasen-Grenzflächen und das zwangsweise Eintauchen des Elektrolytträgers in den Elektrolyt wird unabhängig von der Lage, die der Gassensor einnimmt, eine konstante Zufuhr des Elektrolyten zu den Dreiphasen-Grenzflächen des Gassensors gewährleistet. Daher ist die Meßgenauigkeit sicher unabhängig von Änderungen der Meßlage.

Gemäß dem vorstehend Erwähnten wird verdeutlicht, daß die Vorteile des erfindungsgemäßen elektrolytischen Gleichspannungs-Gassensors sind:

Durch den Aufbau der gasdurchlässigen Membran und der Arbeitselektrode als getrennte Bauteile wird die Wahlfreiheit bezüglich des Materials und der Struktur der gasdurchlässigen Membran erhöht, wobei die Eigenschaften des ausgewählten Materials und der gewählten Struktur vollständig bei der Formgestaltung ausgenutzt werden können, ohne die Funktion des Gasdurchlaßvermögens und der Gastrennung zu verschlechtern, und wobei die gasdurchlässige Membran nicht als Katalysatorhalterung an der Arbeitselektrode verwendet werden muß, wodurch elektrisch leitfähige Materialien verwendet werden können, um die elektrische Verbindung von der Arbeitselektrode zur Außenseite zu erleichtern. Der elektrische Widerstand an der Elektrode bleibt unverändert, so daß keine nachteiligen Wirkungen auf das vorgeschriebene elektrische Ausgangssignal, die Ansprechgeschwindigkeit und andere festgelegte Funktionen verursacht werden, wodurch eine exakte Messung gewährleistet wird.

Die Dreiphasen-Grenzflächen sind durch den porösen massiven Körper, dessen Größe und Form sich nicht ändern kann, fest definiert. Daher werden die zugeordneten Teile bei einem vorgegebenen Druck, der unabhängig von der Umgebungstemperatur und -feuchtig-



keit ist, permanent gepreßt.

Durch das zwangsweise Eintauchen des Elektrolyt-trägers in den Elektrolyt wird unabhängig von der Lage, die der Gassensor einnimmt, eine konstante Zufuhr des Elektrolyten zu den Dreiphasen-Grenzflächen des Gas-sensors gewährleistet. Daher ist die Meßgenauigkeit si- 5 cher unabhängig von Änderungen der Meßlage.

#### Patentansprüche

1. Elektrolytischer Gleichspannungs-Gassensor 10 mit:  
einem Gehäuse, das eine mit einem Elektrolyt ge-  
füllte Reaktionszelle definiert, einer zwischen der  
Reaktionszelle und einem Gaseinlaß an einer Seite 15  
des Gehäuses befestigten gasdurchlässigen Mem-  
bran, einer zwischen der Reaktionszelle und einem  
Sauerstoffeinlaß an der anderen Seite des Gehäu-  
ses befestigten sauerstoffdurchlässigen Membran,  
einer bezüglich des nachzuweisenden Gases wir- 20  
kenden Arbeitselektrode, die permanent mit dem  
Elektrolyt in Kontakt gehalten wird, einer Gegen-  
elektrode zum Zuführen von Sauerstoff, einer Re-  
ferenzelektrode, um eine Gleichspannungsmessung  
zu ermöglichen, und Stromsammelanschlüssen, die 25  
an einem Ende jeweils mit diesen Elektroden und  
am anderen Ende mit ausgewählten Potentiostaten  
eines Meßinstruments verbunden sind, dadurch ge-  
kennzeichnet, daß die gasdurchlässige Membran  
unabhängig und getrennt von der Arbeitselektrode 30  
ist.
2. Gassensor nach Anspruch 1 mit einem zwischen  
der gasdurchlässigen Membran mit der Arbeits-  
elektrode und dem Elektrolyt angeordneten was-  
serdurchlässigen porösen Element. 35
3. Gassensor nach Anspruch 2, wobei das wasser-  
durchlässige poröse Element einen Vorsprung auf-  
weist, der sich in der Reaktionszelle erstreckt, wo-  
bei das axiale Ende des Vorsprungs nahe am ande-  
ren Ende des Gehäuses angeordnet ist und dessen 40  
radiale Enden nahe am Umfang des Gehäuses an-  
geordnet sind, wodurch gewährleistet wird, daß das  
wasserdurchlässige poröse Element unabhängig  
von der Lage, die der Gassensor einnimmt, perma-  
nent mit dem Elektrolyt in Kontakt steht. 45
4. Gassensor nach Anspruch 3, wobei das Gehäuse  
eine mit einer Öffnung versehene Trennwand zwi-  
schen dem wasserdurchlässigen porösen Element  
und der Reaktionszelle aufweist, wobei der Vor-  
sprung sich durch die Öffnung der Trennwand er- 50  
strecken kann und die Gegenelektrode und die Re-  
ferenzelektrode an den entgegengesetzten Seiten  
des Vorsprungs des wasserdurchlässigen porösen  
Elements zwischen der mit einer Öffnung versehe-  
nen Trennwand und dem wasserdurchlässigen po- 55  
rösen Element angeordnet werden können.
5. Gassensor nach Anspruch 2, 3 oder 4, wobei das  
wasserdurchlässige poröse Element aus Keramik  
hergestellt wird. 60

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen



- Leerseite -

\* FIG. 1

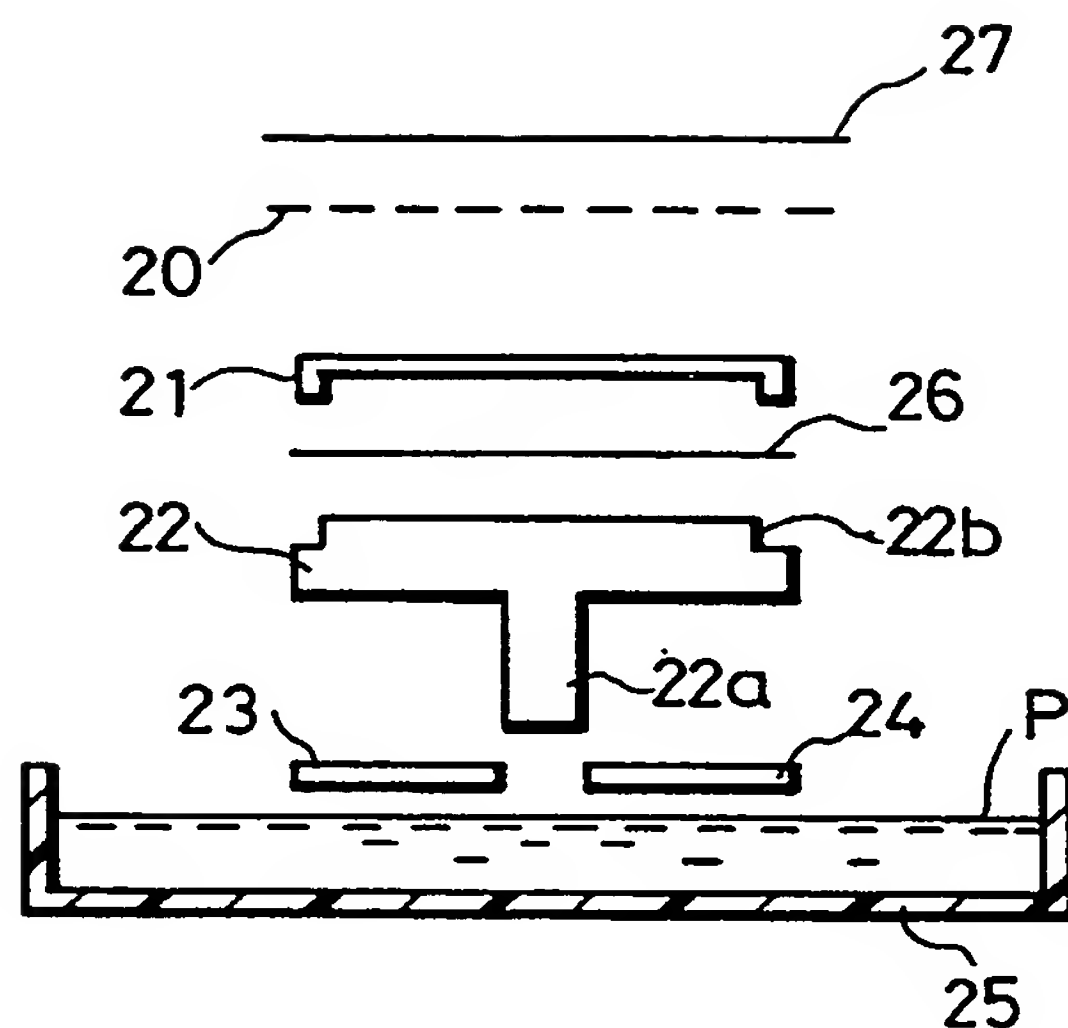


FIG. 2

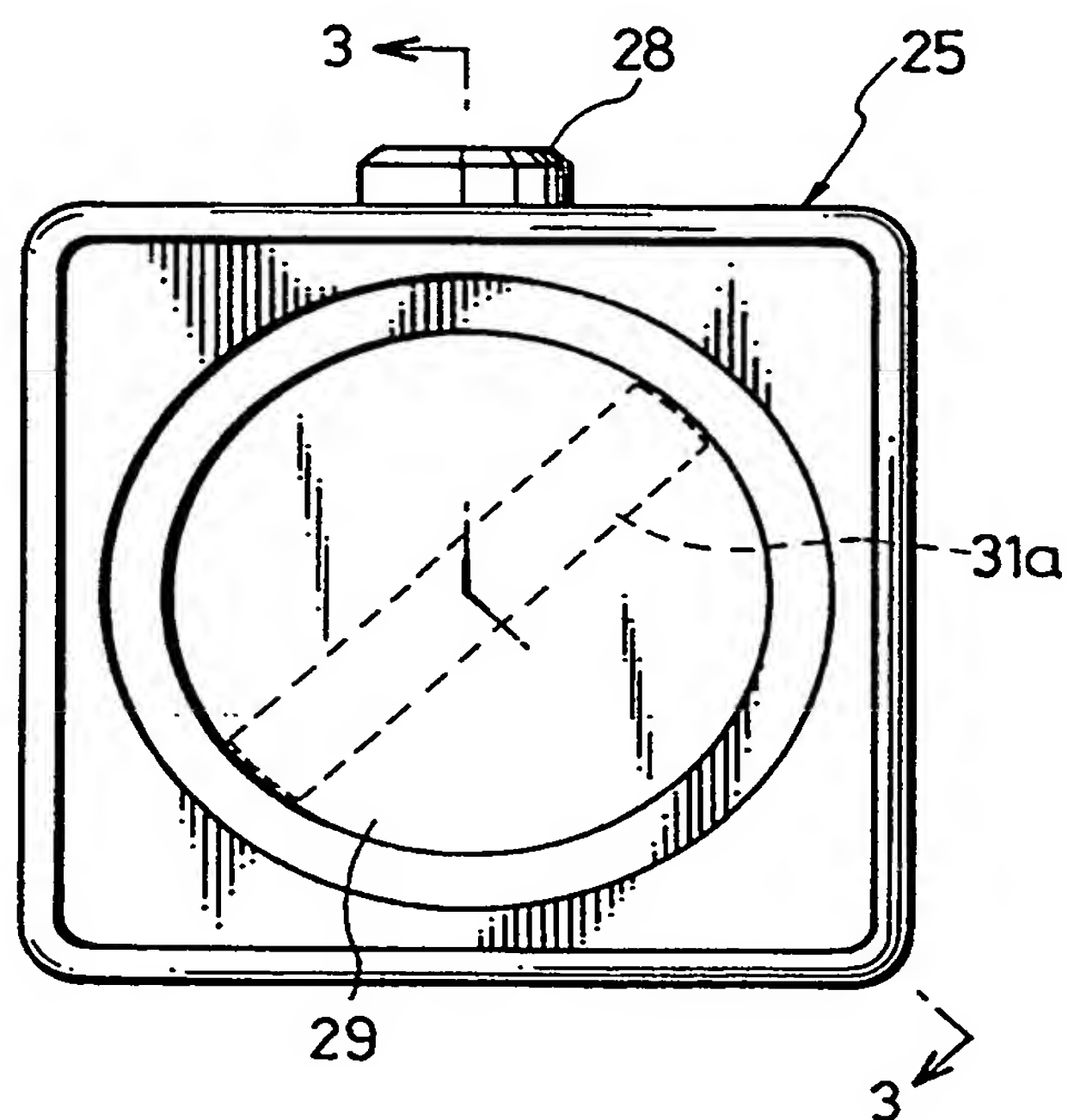


FIG. 3

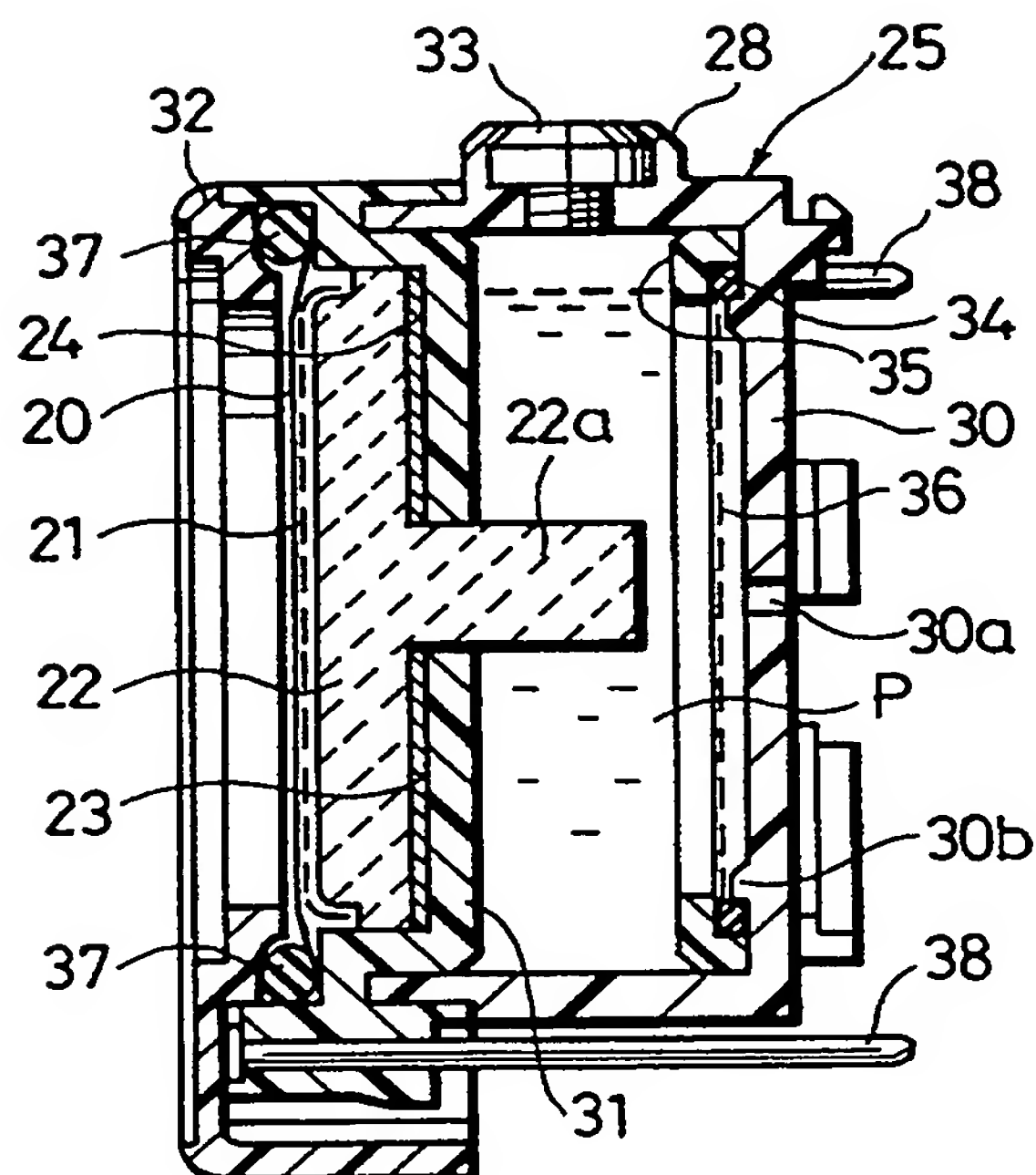


FIG. 4

